

III Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ.  
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

УДК 681.865

Цяпута С. – ст. гр. КА<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРИНЦИП РОБОТИ ПНЕВМО-СТРУМИНЕВИХ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Науковий керівник: Федорів П.С.

В основу роботи силових струминевих елементів покладений відомий ефект виникнення присмоктуючої дії, що виражається у взаємодії витікаючого з отвору малого діаметра з розвинутою поверхнею торця струменя стиснутого повітря з обтічною плоскою, циліндричною, конічною або кульовою поверхнею поршня.

У результаті подачі до сопла стиснутого повітря постійного тиску  $P_n$  сформована отвором-соплом радіусом  $r_c$  і спрямований перпендикулярно площині поршня струмінь повітря протікає в щілину  $h$  між торцями струминевих елементів і поршня зі швидкістю  $V_0$  приблизно рівною місцевій швидкості звуку  $V_{кр}$ . Переломлюючись об поверхню поршня струмінь повітря в щілині перетворюється в плоский радіальний потік. Швидкість плинного потоку  $V_1$  на деякому радіусі  $r$  дещо менша швидкості витікання  $V_1 < V_0$ , а в міру наближення до периферії силового елемента поступово зменшується до швидкості  $V_1 > V_2$ , а надалі на радіусі  $r_2$  відбувається повне розчинення в атмосфері. Швидкість  $V$  усередині камери підводу повітря радіусом  $r_1$  нехтуємо, оскільки її радіус у декілька десятків разів більший за радіус сопла  $r_c$ , а величина набагато менша швидкості витікання тобто  $V \ll V_0$ . Енергія рухомого суцільного кільцевого газового потоку, обумовлена повним напором, що складається із суми п'єзометричного і динамічного напорів, викликає на торці захоплення зниження тиску до величини нижче атмосферного, тобто

$$P_a \geq \Delta P + \frac{\rho V_1^2}{2},$$

що сприяє при визначених конструктивних параметрах силового механізму появі аеродинамічного ефекту притягання.

Під його дією поршень піддаючись присмоктуючій дії з визначеної відстані, буде піднятий нагору і притиснутий до торця соплового елемента. В міру зменшення відстані між торцем сопла й обтічною поверхнею поршня до величини рівній товщині повітряної подушки  $h$  утвореної в зазорі взаємодіючих торців, майже зовсім зникає реактивна сила струменя  $R_{стр.}$  і переважаючим виявляється зростаюча дія  $F$ , що надалі може зрівноважити жорсткість повітряної подушки.

Поршень не знаходиться в безпосередньому дотику з торцем силового механізму, а вільно плаває на повітряній подушці автоматично підтримуючи зазор  $h$  товщиною порядку 0,08...0...0,12 мм. Зусилля присмоктування  $F$  залежить від схеми розподілу швидкостей і тиску радіального суцільного потоку газу, обумовлених характером плинного потоку до периферії сопла, де тиск дорівнює атмосферному  $P_a$ , а втрати на тертя виражаються в гальмуванні потоку і зміні об'ємних витрат повітря крізь зазор  $h$ . Умовою працездатності струминевих елементів є величина аеродинамічного ефекту присмоктування, що утримує на своєму торці поршень.